

库布齐沙漠植被特征与土壤 营养状况的研究

聂素梅, 高丽, 闫志坚

(中国农业科学院草原研究所, 内蒙古 呼和浩特 010010)

摘要:通过实地定位观测的方法, 研究库布齐流动沙地、半固定沙地、固定沙地和人工种植的沙打旺(*Astragalus adsurgens*)和塔落岩黄芪(*Hedysarum laeve*)植被与土壤养分特征变化。结果表明: 土壤营养与盖度相互关联, 总体趋势是植被水平高的其土壤营养含量也升高。天然植被的土壤有机质、全氮、速效氮、全磷、全钾以及土壤蛋白酶、脲酶、转化酶含量均为固定沙地最多, 其次为半固定沙地, 流动沙地最少。人工种植的沙打旺和塔落岩黄芪植被土壤养分多数高于天然植被, 其中, 有机质、全氮、速效氮、全磷含量比天然植被分别高 79.8%、15.0%、41.7% 和 29.3%, 土壤蛋白酶、脲酶、多酚氧化酶和转化酶的活性比天然植被分别高 30.6%、59.2%、8.6% 和 90.8%。群落组成为一、二年生植物种占 44%~63%, 多年生植物种占 25%~43%, 灌木和半灌木占 8%~18%。植物种的多样性为半固定沙地>固定沙地>流动沙地。生物量为塔落岩黄芪>沙打旺>固定沙地>半固定沙地>流动沙地。

关键词:库布齐沙漠; 天然植被; 人工植被; 土壤营养; 土壤酶活性

中图分类号: S153.6; Q948.113

文献标识码: A

文章编号: 1001-0629(2010)08-0023-06

*¹ 库布齐沙漠是中国的第七大沙漠, 属温带干旱、半干旱气候区, 由于受气候、地貌、地形及水文地质条件的综合影响, 特别是人类生产生活对区域环境的过度干扰, 库布齐沙漠及周缘地区成为我国沙漠化发展最严重的地区之一^[1-2]。因此, 人们越来越关注库布齐荒漠化的生态建设, 许多研究主要集中在植物个体的水分生理生态、光合及蒸腾作用特性、牧草饲用价值以及土壤微生物、土壤酶、土壤呼吸和生态治理等方面^[2-10]。关于沙地植被土壤营养特征和人工植被对土壤营养的影响报道较为薄弱。所以, 对库布齐沙漠东缘地带植被和土壤进行详细调查观测, 分析流动沙地、半固定沙地、固定沙地和人工种植的土壤营养特征及土壤酶活性变化, 旨在合理利用沙地资源, 种植牧草和灌木加速土壤培肥力度, 对退化沙地生态恢复和建设提供理论依据和实际应用。

1 研究区概况与研究方法

1.1 研究区概况 研究区位于内蒙古鄂尔多斯高原库布齐沙漠东段, 准格尔旗十二连城乡, 中国农业科学院草原研究所国家旱生牧草原种繁育基地。地处 40°12' N, 111°07' E。海拔高度 1 034

m。该地区属温带大陆性气候, 干旱少雨, 风沙较大, 形成了典型的荒漠草原干旱、半干旱的风沙地貌。年日照时数 3 159 h, 年均气温 6.0 °C, 年降水量 380 mm, 年蒸发量 2 130 mm, 地表蒸发强烈。无霜期 130 d。土壤为风沙土。

1.2 研究方法 2007—2008 年在研究区选择天然植被的流动沙地、半固定沙地、固定沙地, 人工植被区选择沙打旺(*Astragalus adsurgens*)和塔落岩黄芪(*Hedysarum laeve*)植被, 共选取 5 个样地。植被调查包括植物种群结构、高度、盖度、密度、株丛数和生物产量。以灌木组成的植被调查取样面积为 5 m×5 m, 3 次重复, 草本层取样面积为 1 m×1 m, 9 次重复。

土壤测定在 2007 年 7 月 5 日, 分层采集 0~70 cm 土壤样品, 测定土壤有机质、全氮、速效氮、全磷、速效磷、全钾和速效钾。测定土壤酶活性取

。 收稿日期: 2010-04-06
基金项目: 中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金(中国农业科学院草原研究所)项目(2006-1-03)
作者简介: 聂素梅(1956-), 女, 内蒙古锡盟人, 副研究员, 主要从事草地生态及草地改良方面的研究工作。E-mail: niesumei_228@163.com

0~20 cm 土壤样品。每个样地选择 3 个样点作剖面,共选取 15 个样点。采样后将样品密封在塑料袋中带回实验室,除去杂物,过筛保存待分析备用。

1.3 试验方法 土壤营养成分和土壤酶活性测定^[11-14]有机质采用重铬酸钾法;全氮用凯氏定氮法;全磷用钼锑抗比色法;全钾用 NaOH 熔融法;速效氮用碱解扩散法;速效磷用碳酸氢钠法;速效钾用火焰光度法;土壤蛋白酶活性用 Folin-Ciocalteu 比色法;土壤脲酶活性用苯酚钠比色法;土壤多酚氧化酶活性用邻苯三芬比色法;土壤转化酶活性用硫代硫酸钠滴定法。测定分析在中国农业科学院草原研究所分析化验室完成。数据采用 SAS 统计软件分析。

2 结果与分析

2.1 不同沙地植被的特征 2008 年 8 月调查库布齐沙漠东缘地带,群落植物种约 60 余种,植物种类的生活型有一、二年生草本 27 种,多年生草本植物 26 种,灌木和半灌木 8 种,分别占植物种的 44.3%、42.6%和 13.1%。

在定点样方调查,固定沙地植物优势种主要为半灌木油蒿 (*Artemisia ordosica*),草本层以一、二年生穗虫实 (*Corispermum elongatum*)、角蒿 (*Incarvillea sinensis*) 和多年生达乌里胡枝子 (*Lespedeza davurica*) 为主,植物种数为 11 种,其中,一、二年生植物 5 种,占 45.5%,多年生草本植物 4 种,占 36.4%,灌木和半灌木 2 种,占 18.1%;半固定沙地以一、二年生糜蒿 (*A. biepharolepis*)、长穗虫实、猪毛菜 (*Salsola collina*)、雾冰藜 (*Bassia dasyphylla*) 为主,植物种数为 13 种,其中,一、二年生植物 8 种,占 61.5%,多年生草本植物 4 种,占 30.8%,半灌木 1 种,占 7.7%;流动沙地优势种主要为半灌木白沙蒿 (*A. sphaerocephala*),草本层以一、二年生沙蓬 (*Agriophyllum squarrosum*)、虫实和多年生蓼子朴 (*Inula salsoloides*)、沙竹 (*Psammochloa villosa*) 为主,植物种数为 8 种,其中,一、二年生植物 5 种,占 62.5%,多年生草本植物 2 种,占 25.0%,半灌木 1 种,占 12.5%。库布齐沙地植物种的多样性是半固定沙地 > 固定沙地 > 流动沙地。其可能原

因是半固定沙地深根系灌木和半灌木植物数量少,难以固定土壤,土壤表层总是处于活化状态,在雨季,原有的一、二年生植物种迅速萌发生长,加之外来物种侵入,增加了群落物种的丰富度,植被盖度相对较大,但草丛低矮,生物量偏低。固定沙地深根系油蒿占据大面积植被,将土壤固定,群落相对持久稳定,外来物种难以侵入,故多样性不如半固定沙地。在流动沙地,粗沙土呈松散状,表层土壤在风蚀的作用下经常处于流动状态,物种难以定居,故多样性小。

由表 1 可知,在库布齐沙漠生物量具有明显的差异性,植被种类和数量分布不均匀,一、二年生草本植物如雾冰藜、虫实、刺藜 (*Chenopodium aristatum*)、猪毛菜等在密集处每平方米高达几百株或上千株,连片生长,茎叶幼嫩,多汁,干草产量并不高。在固定沙地半灌木油蒿在草地中占比例较大,盖度为 54%,自然高度平均 36 cm,鲜草产量 431.2 g/m²;草本层盖度 8.9%,高度 10.6 cm,株丛数 317 株/m²,产量 112.0 g/m²;半固定沙地油蒿所占比例较小,灌木层盖度 3.1%,产量仅为 17.5 g/m²;草本层盖度 90%,高度 7.8 cm,株丛数 788 株/m²,在密集处几乎由雾冰藜、虫实、猪毛菜等一、二年生植物覆盖地表,鲜草产量 221.4 g/m²。流动沙地植被稀疏,沙地裸露面积较大,灌木层以白沙蒿为主,高度 40 cm,鲜草产量 122.6 g/m²;草本层以沙蓬、蓼子朴、猪毛菜为主,盖度 12.2%,高度 7.7 cm,株丛数 21 株/m²,鲜草产量 46.8 g/m²。

2.2 不同沙地植被的土壤营养特征 天然植被土壤有机质、全氮、速效氮、全磷、全钾含量呈现固定沙地最多,半固定沙地居中,流动沙地最少。其中,固定沙地、半固定沙地有机质含量比流动沙地分别高 55.1%和 52.3%,均达到显著水平 ($P < 0.05$)。全氮含量固定沙地比半固定沙地、流动沙地分别高 36.7%和 38.9%,速效氮含量分别高 35.5%和 46.0%,全磷含量分别高 13.6%和 21.0%。固定沙地和半固定沙地全钾含量比流动沙地高 26.8%和 21.0%。半固定沙地和固定沙地速效磷含量比流动沙地分别少 33.3%和 42.3%,均达到显著水平 ($P < 0.05$),固定沙地速

效钾含量比半固定沙地和流动沙地分别少19.3%和15.8%。

土壤有机质、全氮、速效氮、速效磷、全钾、速效钾含量多数是随着土层深度的增加而逐渐下

降。表层土壤的(0~5 cm)有机质、速效磷和速效钾含量明显提高,与下层土壤(5~70 cm)相比差异均达到显著水平($P < 0.05$)。唯有全磷含量在0~5 cm土层内比5~70 cm略低(表3)。

表1 不同沙地植被特征

植被类型	沙地类型	高度(cm)		盖度(%)		株丛数(株/m ²)		鲜草产量(g/m ²)	
		灌木层	草本层	灌木层	草本层	灌木层	草本层	灌木层	草本层
天然植被	流动沙地	40	7.7	14.0	12.2	3	21	122.6	46.8
	半固定沙地	35	7.8	3.1	90.0	<1	788	17.5	221.4
	固定沙地	36	10.6	54.0	8.9	10	317	431.2	112.0
人工植被	沙打旺	32	13.3	0.4	85.0	<1	581	2.1	546.1
	塔落岩黄芪	60	12.0	80.0	6.0	54	17	549.4	6.0

表2 不同沙地植被土壤营养含量变化

植被类型	沙地类型	有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	速效氮 (mg/kg)	全磷 (g/kg)	速效磷 (mg/kg)	全钾 (g/kg)	速效钾 (mg/kg)
天然植被	流动沙地	1.78a	0.2658a	10.67a	0.62a	2.224a	15.7a	41.7a
	半固定沙地	2.71b	0.2700a	11.50a	0.66a	1.484b	19.0a	43.5a
	固定沙地	2.76b	0.3691a	15.58a	0.75a	1.284b	19.9a	35.1b
人工植被	沙打旺	5.25c	0.3783b	20.75b	0.89b	1.133b	15.6a	43.8a
	塔落岩黄芪	3.44bc	0.3150a	14.92a	0.86b	1.119b	14.5a	33.8b

注:同列不同字母者表示处理之间差异达显著水平($P < 0.05$)。下表同。

表3 天然植被土壤营养成分垂直变化

土壤深度 (cm)	有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	速效氮 (mg/kg)	全磷 (g/kg)	速效磷 (mg/kg)	全钾 (g/kg)	速效钾 (mg/kg)
0~5	3.77b	0.29a	16.5a	0.87a	3.081b	19.2a	70.0b
5~30	1.97a	0.27a	15.2a	0.92a	1.124a	18.7a	38.0a
30~70	1.91a	0.24a	15.1a	0.91a	1.227a	18.3a	38.5a

生物量最大的固定沙地土壤蛋白酶活性最高,其次为半固定沙地,流动沙地生物量最小,蛋白酶活性也最弱,从蛋白酶活性增加情况来看,固定沙地比半固定沙地和流动沙地分别高76.9%和123.5%,均达到显著水平($P < 0.05$),半固定沙地比流动沙地高26.3%;土壤脲酶活性固定沙地比半固定沙地高7.2%,固定沙地和半固定沙地比流动沙地分别高122.2%和107.3%,差异均达到显著水平($P < 0.05$);多酚氧化酶活性在固

定沙地比半固定沙地高1.2%,相差无几,固定沙地和半固定沙地比流动沙地分别少8.6%和9.7%,三者之间没有明显差异($P > 0.05$);土壤转化酶活性在固定沙地比半固定沙地高55.2%($P < 0.05$),固定沙地和半固定沙地比流动沙地分别高73.7%($P < 0.05$)和12.0%($P > 0.05$)(表4)。

2.3 人工植被的土壤营养特征变化 退化沙地经过人工种植,原有的植被群落发生变化,土壤

表 4 不同沙地植被土壤酶活性比较

		U/g			
植被类型	沙地类型	蛋白酶	脲酶	多酚氧化酶	转化酶
天然植被	流动沙地	0.098 5a	1.456 8a	336.44a	0.072 7a
	半固定沙地	0.124 4a	3.019 3b	303.93a	0.081 4a
	固定沙地	0.220 1b	3.237 3b	307.46a	0.126 3b
人工植被	沙打旺	0.211 3b	4.265 5bc	350.23a	0.209 5b
	塔落岩黄芪	0.174 4a	3.920 8b	336.16a	0.147 3b

营养成分的累积和分布有显著变化。沙打旺和塔落岩黄芪的土壤在 0~70 cm 土层范围内(表 2), 有机质、全氮、速效氮、全磷含量都有升高趋势, 和天然植被相比平均分别高 79.8%、15.0%、41.7%、29.3%, 其中有机质达到显著水平 ($P < 0.05$)。而速效磷含量降低 32.3% ($P < 0.05$), 风沙土本身含磷量就低, 全磷平均含量仅为 0.88 g/kg, 速效磷含量为 1.126 mg/kg, 加之人工植被生物量高, 吸收磷素也多, 土壤有效磷不能满足牧草生长发育的需求, 就要加速无效态磷向有效态磷的转化, 磷素被牧草吸收利用而得不到及时补充, 必然导致土壤速效磷含量呈现下降趋势。全钾、速效钾含量人工植被比天然植被分别低 17.3% 和 3.2%, 尤其是塔落岩黄芪速效钾含量降幅达 15.7%, 其主要原因是生物量高, 利用土壤养分多, 土壤中的无效态钾未能及时转化为有效态钾, 也就造成速效钾含量低的原因。

表 4 可知, 从总体平均看, 除塔落岩黄芪植被土壤蛋白酶显著低于固定沙地外, 沙打旺植被和塔落岩黄芪植被土壤蛋白酶、脲酶、多酚氧化酶和转化酶的活性比天然植被分别高 30.6%、59.2%、8.6% 和 90.8%。沙打旺植被的土壤脲酶、多酚氧化酶、转化酶在 5 个样地中含量居于首位。这表明, 人工种植牧草和灌木对改善土壤营养状况起着很大的作用, 有充分的营养源利于微生物的生长, 从而也增加土壤酶的活性。

2.4 人工植被及生物量 沙地建立人工植被后, 植物凋落物、微生物、动物对植被群落的土壤养分有富集作用, 土壤养分又为植物生长发育提供营养条件。生长第 2 年的塔落岩黄芪植被, 灌木层盖度仍然达 80%, 株丛高度平均 60 cm, 鲜草

产量 549.4 g/m², 随着生长年限的增长塔落岩黄芪根茎出现再生枝条, 密度可达 54 株/m², 促使植被自然更新, 生物产量将会再次出现高峰期。草本植物所占比例较小, 产量仅有 6 g/m²; 生长第 6 年的沙打旺植被出现退化现象, 随之而来的是一、二年生猪毛菜、虫实、狗尾草的大量侵入, 草地出现初级演替, 此时, 植被总产量为 548.2 g/m², 沙打旺产量为 268.5 g/m², 占总产量的 49%, 灌丛植物仅为 2.1 g/m²。2 种人工植被生长到第 2 年都出现衰退现象, 但牧草产量仍然比天然植被平均提高 1.74 倍(表 1)。

3 讨论与结论

土壤养分含量受植被类型因素影响, 当植被群落发生变化, 土壤养分的累积和分布也发生变化, 土壤养分对植被变化有较敏感反应, 不同植被水平特征与土壤养分特征存在明显的正相关关系^[15-17], 周自玮等^[18] 研究种植多年生牧草后的土壤发现, 有机质显著高于耕地和裸地。董智等^[19] 在风沙化土地种植 6 种牧草均可使土壤有机质、碱解氮、速效磷、速效钾含量增加, 且具有显著差异。本研究中人工种植沙打旺和塔落岩黄芪土壤有机质、全氮、速效氮、全磷含量比天然植被分别高 79.8%、15.0%、41.7%、29.3%, 尤其是有机质含量明显高于天然植被 ($P < 0.05$), 而全钾含量表现不明显, 速效钾、速效磷在植物生长旺季含量偏少。

土壤酶活性的高低不仅与土壤肥力的水平有关, 而且与土壤类型、植被特征、土壤微生物数量、种类、酶类本身的性质以及季节变化有关^[20-22]。余娜等^[23] 在沙裸地种植牧草后土壤养分得到明显改善, 多数土壤酶活性有所提高。本研究发现

人工种植后土壤蛋白酶、脲酶、多酚氧化酶和转化酶的活性呈升高趋势。

草本沙打旺和半灌木塔落岩黄芪2种植被群落的土壤营养含量和土壤酶活性相比,沙打旺土壤营养和土壤酶富集要高于塔落岩黄芪植被。

土壤养分特征并不完全由植被数量水平决定,还要考虑植被的种群结构^[17]。人工种植的沙打旺和天然植被的固定沙地生物产量差异不明显,但是沙打旺植被的土壤有机质、全氮、速效氮、全磷、全钾、速效钾含量都不同程度的高于固定沙地,且有机质、全氮、速效氮、全磷、速效钾具有显著差异($P < 0.05$),其可能原因是豆科植物沙打旺根系具有固氮作用,增加土壤中的氮素营养,改变土壤中整体的营养效果。

天然植被的土壤有机质、全氮、速效氮、全磷、全钾含量是固定沙地>半固定沙地>流动沙地。

土壤有机质、全氮、速效氮、速效磷、全钾、速效钾含量基本上随着土层深度的增加含量逐渐减少。表层土壤的(0~5 cm)有机质、速效磷、速效钾含量显著高于下层土壤($P < 0.05$),在5~30和30~70 cm之间的土层范围内土壤营养变化差异不明显。

天然植被中土壤蛋白酶、脲酶和转化酶活性最强的是生物量最大的固定沙地,其次为半固定沙地,流动沙地酶活性最弱。多酚氧化酶在生长环境差的流动沙地反而要比在固定沙地和半固定沙地活性大,也有研究表明,沙裸地种植植被后多酚氧化酶有所下降^[23],在碱斑裸地及植物生长较差的地段多酚氧化酶活性比植被茂盛的地段活性高^[24],几项研究结果有类似之处,说明多酚氧化酶在土壤环境较差的情况下,同样具有较强的活性。

库布齐沙地灌木层以蒿类构成沙地植被的主体。一、二年生草本植物占44%~63%,多年生植物种占25%~43%,灌木和半灌木占8%~18%。植物种的多样性为半固定沙地>固定沙地>流动沙地。生物量是塔落岩黄芪>沙打旺>固定沙地>半固定沙地>流动沙地。

在沙化地区建植灌木、半灌木和草本人工草地,较大幅度的改善土壤营养状况,起到修复土壤作用,提高可利用生物产量和牧草品质,同时也阻止了近地表风沙活动和控制土壤风蚀,可有效地保持水土,改善生态环境。

致谢:参加本项目工作的还有马阔东、王素娟、阿斯嘎、于风、孙旭生同学。

参考文献

- [1] 李博. 鄂尔多斯高原的自然条件与草地资源概况[A]. 鄂尔多斯高原沙质灌木草地绒山羊试验区研究成果汇编[C]. 呼和浩特:内蒙古教育出版社, 1995:1-6.
- [2] 白勇祥,孙贵荣. 库布齐沙漠风沙危害及其治理技术[J]. 内蒙古林业科技, 2004(3):32-34.
- [3] 高天明. 库布齐东端几种植物的适应性及生态经济价值分析[D]. 呼和浩特:内蒙古大学, 2007.
- [4] 高清竹,杨劼,乌力吉,等. 库布齐沙地油蒿光合作用特性与环境因子的关系[J]. 中国沙漠, 1999, 19(3): 276-279.
- [5] 闫志坚. 岩黄芪属(*Hedysarum*)植物主要栽培种生物生态学特性及其营养价值的研究[D]. 呼和浩特:内蒙古大学, 2006.
- [6] 于风,王明玖,高丽,等. 库布齐沙地5种主要植物营养成分比较试验[J]. 饲料工业, 2009, 30(21):6-11.
- [7] 张德魁,王继和,马全林. 油蒿研究综述[J]. 草业科学, 2007, 24(8):30-35.
- [8] 邵玉琴,赵吉. 内蒙古库布齐油蒿固定沙丘土壤微生物数量的季节动态分布研究[J]. 中国草地, 2000(2):42-45.
- [9] 聂素梅,高丽,闫志坚,等. 不同沙地植被对土壤酶活性的影响[J]. 草业学报, 2010, 19(2):253-256.
- [10] 阿斯嘎,高丽,朴顺姬,等. 库布齐沙地土壤呼吸及其影响因素分析[J]. 草业科学, 2009, 26(9):99-104.
- [11] 鲍士旦. 土壤农化分析[M]. 北京:中国农业出版社, 1999.
- [12] 中国科学院南京土壤研究所. 土壤理化分析[M]. 上海:上海科技出版社, 1978.
- [13] 关松荫. 土壤酶及其研究法[M]. 北京:科学出版

- 社,1986.
- [14] 哈兹耶夫著. 土壤酶活性[M]. 郑洪元译. 北京:科学出版社,1986.
- [15] 蒋文伟,周国模,余树全,等. 安吉山地主要森林类型土壤养分状况的研究[J]. 水土保持学报,2004,18(4):73-76.
- [16] 吕贻忠,李保国,崔燕. 不同植被群落下土壤有机质和速效磷的小尺度空间变异[J]. 中国农业科学,2006,39(8):1581-1588.
- [17] 朱立博,郑勇,曾昭海,等. 呼伦贝尔典型草原不同植被类型与土壤特征研究[J]. 中国草地学报,2008,30(3):32-35.
- [18] 周自玮,孟广涛,毛熔,等. 三种多年生牧草保水能力及土壤改良作用的研究[J]. 中国草地学报,2008,30(1):66-71.
- [19] 董智,李红丽,任国勇,等. 黄泛平原风沙化土地种植牧草改良土壤效果研究[J]. 中国草地学报,2008,30(3):84-87.
- [20] 侯彦会,周学辉,焦婷,等. 甘肃永昌县放牧草地土壤脲酶活性与土壤肥力的关系初探[J]. 草业学报,2009,18(4):111-116.
- [21] 何跃军,钟章成,刘济明,等. 石灰岩退化生态系统不同恢复阶段土壤酶活性研究[J]. 应用生态学报,2005,16(6):1077-1081.
- [22] 王素娟,高丽,苏和. 内蒙古库布齐沙地土壤蛋白酶初步研究[J]. 草业科学,2009,26(9):13-17.
- [23] 余娜,刘济明,张超,等. 不同沙地植被土壤酶活性分异特征研究[J]. 水土保持研究,2010,17(1):77-81.
- [24] 岳中辉,王博文,王洪峰,等. 松嫩平原西部盐碱草地土壤多酚氧化酶活性及其与主要土壤肥力因子的关系[J]. 草业学报,2009,18(4):251-255.

Study on vegetation characteristics and soil nutrition of Kubuqi Desert

NIE Su-mei, GAO Li, YAN Zhi-jian

(Grassland Research Institute of Chinese Academy of Agricultural Sciences,
Inner Mongolia Hohhot 010010, China)

Abstract: The vegetation and soil nutrition characteristics of flow sandy land semi-fixed sandy land, fixed sandy land, and planted *Astragalus adsurgens* and *Hedysarum laeve* communities in Kubuqi Desert were studied. The results showed that the soil nutrient contents correlated with the vegetation coverage and the general trend was that the soil nutrient content of high coverage vegetation was high. Among the natural vegetations, the content order of soil organic matter, total nitrogen, available nitrogen, total phosphorus, total potassium, and soil protease, urease, invertase levels was fixed sandy land > semi-fixed sandy land > flow sandy land. The soil nutrient content of planted vegetation was higher than the natural vegetation. In which, the contents of organic matter, total nitrogen, available nitrogen, total phosphorus were 44.4%, 13.0%, 29.5% and 22.7% higher. The contents of soil protease, urease, polyphenol oxidase and invertase activity were 23.41%, 37.10%, 7.96% and 47.41% higher. Within community, the annual and biennial plants accounted for 44% to 63%, perennial species 25% to 43%, shrub and subshrub 8% to 18%. The diversity order was semi-fixed sandy land > fixed sandy land > flow sandy land. As for biomass, the order was *H. laeve* > *A. adsurgens* > fixed sandy land > semi-fixed sandy land > flow sandy land.

Key words: Kubuqi Desert; natural vegetation; planted vegetation; soil nutrient; soil enzyme activity